DE
MALPIGHIANIS
PULMONUM VESICULIS.

DISSERTATIO
ANATOMICO-PHYSIOLOGICA,

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN ALMA

LITTERARUM UNIVERSITATE

HEIDELBERGENSI

SCRIPSIT

JAC. MOLESCHOTT,
SYLVA-DUCENSIS,

MEDICINAE, CHIRURGIAE ET ARTIS OBSTETRICIAE DOCTOR.

HEIDELBERGAE MDCCCXLV.

TYPIS CAROLI GROOS.

L. S.

Dissertationis conscribendae tempore appropinquante non in hoc haerebam, quaenam Epidauri mihi provincia esset eligenda. Electam enim diu jam colebam physiologiam, in qua ut prae caeteris medicinae partibus operam meam studiaque collocarem, auctores mihi fuerant Pater dilectissimus et Vir clarissimus doctissimusque, mihi, quod summopere laetor, amicissimus Praeceptor Mauritius Fleischer: et recta quidem via ille, per institutiones philosophicas alter. Medicinae enim ut operam darem quum jam a teneris mihi constaret, in physicas doctrinas animum Pater dirigebat, physicam me chemicamque artem monebat quotidie; nullam extra physicae studia medicum invenire salutem, immo artem non esse medicinam, nisi a physiologia proficisceretur; vetularum arbitriorum esse acervum quendam atque chaos, ut ita dicam, nisi quaecunque in aegrotis fieri videremus, quadrare constaret ad leges physiologiae, factique pathologici cujusvis causam repeteremus ab ipsa sani corporis natura ac legibus. Quo factum, ut physiologiam loquerer, physiologiam cogitarem, somniarem.

Atque non minus ut methodum illam, quam dicunt rationalem, omnibus nervis intensis persequerer, incitavit me Praeceptor ille in Gymnasio Cliviensi litteras graecas latinasque, atque, quod majoris momenti videtur, philosophiam docens: Mauritius Fleischer. Qui quum adolescentiae aetatem ingressum philosophiae amore correptum laborare potius quam delectari me vi-

deret, quippe cui nemo satis facilem pararet viam, ut intelligerem quae de philosophia mihi adessent scripta theoretica, matheseos vero Praeceptores peritissimi artemque illam felicissime docentes, Heine et Kiesel, Viri a me summa pietate gratissimoque animo colendi, erepti neque simili compensati essent, tanta me benevolentia tantoque animi ardore nil veritus angustias angustorum adjuvit atque incitavit, ut quidquid in philosophia profecerim, si quidem profecerim aliquid, Viri illius paene divis debeam institutionibus, quocum amicitiae vinculis arctissimis conjunctum me esse numquam profecto non laetabor. Cui utinam major atque liberior brevi fiat ingenii promulgandi occasio! — At pietas illos me laudare vetat Viros, qui praeterea facile mea laude supersedere possunt; gratias autem illis, qui quantas habeam, bene sciunt, agere nolo, referre prorsus nequeo. Quod non dolendum videtur in Viris, quibus utrum amore, an grato animo magis devinctus sim, difficile est inquirere.

Atque physiologia igitur quum allectus essem, restabat, ut disciplinae illius caput quoddam eligerem, quod tot tantisque impedimentis externis obsidentibus atque urgentibus, rem perquam esse difficilem, nemo est, qui ignoret: qua tamen in re Viri clarissimi illustrissimique Henle, Praeceptoris de me optime meriti ac dilectissimi, consiliis gaudere mihi licebat. Qui quum microscopicae anatomiae partem elaborandam ut susciperem suasisset, pulmones prae aliis mihi commendatos esse volebat, investiganti autem quum consiliis, tum librorum et instrumentorum armamentario numquam mihi defuit: cui pro benevolentia illa, qua incitavit me atque erexit, gratias habeo quam maximas semperque habebo.

Scripsi Heidelbergae, Mense Decembri MDCCCXLIV.

De Malpighianis pulmonum vesiculis.

Pars prior sive historica.

„Non in illis certis formulis ac legibus „historiae vera vis est posita, sed in eo „animo, qui illis manifestum se reddidit „ac repraesentavit.“

MAUR. FLEISCHER, de OD. MÜLLERI historiae et antiquitatis tractandae ratione disputatio.

Introductio.

Haud scio an nonnullis eorum, qui hancce de pulmonum structura dissertationem, quae legatur dignam praejudicaverint, satisfecerim, si paucis exposuerim, cur et qua ratione historiam tetigerim non solum, sed — ut equidem et per meas ipsius vires, et per suppellectilem litterarum potui, — latius ac fusius adumbrare conatus sim. Sunt enim, credo, quibus ambages illae excusandae videantur. At primum illi cogitent non esse cur, si noluerint, priorem disputationis partem legant, qui nil nisi nova facta quaerentes omittant viam illam, per quam optimus quisque tamen rei, quam in praesentia ferat speciem contemplaturus adire solet: deinde autem non mihi nomina et annos conferre esse in animo, sed progressus, quos in organo illo primario cognoscendo fecerimus, quemadmodum a physica et chemica arte, quales singulis temporibus fuerint, pendeant inquirere. Neque enim ullo fere in organo tam certas, tamque magno distinctas impulsu scientia periodos perlustrasse videtur; neque id quemquam infitias esse iturum credo, quem rogaverim, utrum cir-

culatio sanguinis ab Harveyo eruta, an oxygenium a Scheelio et Priestleyo inventum, majorem ad illustrandam respirationis naturam vim habuerit. Atque non hic me fugit fore qui dicant: quid vero? de structura organi cujusdam scripturo quemadmodum momenta physiologica placere tibi possunt, ad quae doctrinarum de illo organo historiam dividas? anatomica, physiologica male misces, neque ex ipsa rei natura desumptum divisionis tuae principium. Quibus ut respondeam, liceat me hic profiteri nullum in anatomia divisionis principium laudari posse, nisi quod in ipsa organorum natura nitatur. Organi autem quaenam quaeso est natura? nonne tota in functione physiologica vertitur? est enim ὄργανον, in quo fit τὸ ἔργον, et inde nomen. Atqui anatomia est organorum descriptio, organum igitur qui describat, ab ipsa functione repetat auxilium in inquirendis progressibus, quos scientia ejusdem organi inde ab Hippocrate usque ad nostra tempora fecerit. Quos progressus, ut prout poteram cognoscerem, quo cognoveram melius, eo magis alliciebar: nec mirum in organo illo ad vitam sustentandam primario, tantamque in omnem nutritionem vim exercente, ut animam efflare secundum veterum dicendi usum jam idem sit atque vitam ponere [1]). At satis jam, immo nimium protuli excusationis, nisi verbis melius res ipsa defendat.

Atque primum igitur videamus, quasnam viri docti de structura pulmonum habuerint notiones

I. Inde ab Hippocrate usque ad sanguinis motum ab Harveyo detectum.

Hippocrates suam de pulmonum structura sententiam breviter atque nervose — ut bene dicit Bartholinus [2]) —

---

1) *Animam* apud Romanos quoque — ad instar τοῦ ἀνέμου Graecorum — ventum (ventorum animum), deinde aërem significasse, quum ex verbi usu poëtico, tum multis ex dictis patet, quae non soli poëtae sibi vindicarunt, ut *animam ducere*, *comprimere*, etc.

2) Th. Bartholini, de pulmonum substantia et motu diatribe, quae est addita Marcelli Malpighii operum editioni, quae Lugduni Batavorum prodiit apud Petrum van der Aa, 1687, Tomus II, p. 338.

quum ad originem pulmonum, quam sibi fingeret, rediret, hisce verbis expressit in libro de carnibus: „Cor calefaciens „exsiccavit quod in humido glutinosissimum erat, celeriter, „veluti spumam; et fistulosam reddidit, multisque venulis „respersit.“ Quo in loco interpretando maximam operam atque eruditionem collocavit idem ille Bartholinus, nimium, ut vereor, veritus, ne substantia illa spumosa, fistulosa et venulis abundans pro carne haberetur, quum nihil esset nisi vesicularum congeries. At non cogitasse videtur Bartholinus, quam longe vocabulum illud *caro* apud veteres pateret, quippe quod minime solis musculis tribueretur, ut jam in *pancreate* conspicuum: immo carnem, ut nostris adhuc temporibus vulgo fieri solet, omnes partes molliores appellasse videntur, quas ab ossibus diversas haberent. Majoris autem mihi momenti esse videtur, quod jam nigricantes in pulmonibus maculas observavit Hippocrates, quum dicat ὀρφνώδεις, itaque jam prout ille poterat pigmentum, quo ex recentiorum [1]) observationibus insignes sunt pulmones, notum habuit. Quid vero, quod corporis calorem nutriri aëris substantia jam volebat Hippocrates!

Non multo accuratius deinde de pulmonum structura scripsit Galenus, qui spumosam carnem iis tribuit, quamobrem male vituperatur a Bartholino. Duplicem autem jam respirationis usum habebat, et aestum cordis aëre frigido refrigerari, et ipsi cordi opus esse aëris substantia: denique jam de excrementis fuliginosis apud Galenum est sermo. Refrigerationem vero illam Aristoteles quoque jam docebat.

Theophilus Protospatharius, Aben Sina structuram pulmonum cum hepate contulerunt.

Quam diu autem haecce satis rudis pulmonum et respirationis cognitionis rudimenta immutata fere doctis viris placuerint, optime ex Fabricii ab Aquapendente libris de respiratione et ejus instrumentis percipies. Substantiam pulmonum enim nusquam diligentius describit, pulmonis carnem „ut tum ipse aër congruus cordi praeparetur, tum venalis

---

1) Cf. inprimis Bruch, Untersuchungen zur Kenntniss des körnigen Pigments der Wirbelthiere, in physiologischer und pathologischer Hinsicht. Zürich 1844.

„arteria ut custodiatur et suffulciatur“ adesse putat; aërem autem per venam arteriosam in cordis sinum sinistrum adduci, et vi vacui corde dilatato attractum ventilando cor refrigerare autumat 1). Quodsi l. l. p. 165 aërem ad calorem cordis „custodiendum“ adduci profert, non conservandum, sed regendum quodammodo et infringendum calorem dicere mihi videtur, ita ut hunc locum legens de instrumento illo, quod in machinis, quae vaporis elasticitate moventur, Germanis *Regulator* audit, cogitaverim. „Nam“ inquit (p. 168) „caloris tutelam potissimum in ejus refrigeratione consistere „ostensum jam est.“ Praeterea fumosa excrementa pulmones effundere et hunc in modum superflua perpurgare docet. Itaque omnino GALENUM, cujus sententiis quasi addictus ac consecratus esse videtur, vestigiis sequitur, tantaque viri captus erat veneratione, ut non justo mihi audacior esse viderer, quum non adeo dubitarem, quin si de HARVEYI invento audisset (mortuus autem est ipso anno 1619) inter eos fuisset, qui „cum GALENO mallent errare quam cum HARVEYO „circulare.“ Tanto enim illis etiam temporibus pluris valebat viri inter veteres magna eruditionis laude florentis verba atque auctoritatem, quam naturae vocem ut ita dicam ac veritatem consulere [2]).

---

1) HIERONYMI FABRICII AB AQUAPENDENTE opera omnia anatomica et physiologica una cum praefatione B. S. ALBINI, Lugd. Batav. apud Joannem van Kerckhem 1737. p. 165, 168, etc.

2) Ann. 1604 Vitebergae dissertatio edita est de corde, arteriis et pulmonibus a J. COCCO, quae quum neque Heidelbergae, neque Goettingae (ut a Viro illustrissimo atque benevolentissimo RUDOLPHO WAGNER comperi) adesset, quid novi vel notatu digni contineat, me fugere doleo, doleoque eandem me sortem expertum esse in duabus sequentibus, quibus quid secundum HUSCHKII illustrissimi opus praeclarissimum de splanchnologia inscriptum sit, hic tradendum mihi videtur:

1. J. SPERLING de pulmone dissertatio, Viteb. 1655, 4.
2. CPH. MOLINARI de structura pulmonum, naturali et laesa. Vienn. 1752, 4.

J. E. HEBENSTREITII libellus de mediastino postico (Lips. 1743, 4.) quum Heidelbergae deësset, in bibliotheca Goettingensi autem inveniretur, illustrissimus WAGNER humanissimo me sibi officio devinxit, quippe qui pro me librum legeret, lectumque nil continere, quod ad meam dissertationem pertineret, litteris certiorem me faceret: pro qua benevolentia gratias, quas publice hic ago, ut amice accipiat velim rogoque.

Harveyus igitur postquam sanguinis circulationem detexit, omnes omnino a prioribus diversam faciem prae se ferebant investigationes, quae de pulmonum structura instituerentur: neque aliter poterat, quum cordis functio tam egregie esset illustrata, quin organa cordi tam vicina cumque corde tam arcte, sicut vel rudi observatione inveniebatur, conjuncta et diligentius, et felicius investigarentur, quam usque ad haec tempora factum erat; quumque causae illae ex ipsa re derivatae, oculorum acie microscopiis inventis acuta, auxiliis extrinsecus allatis admodum juvarentur, nil mirum, credo, tantos, tamque praestantes in lucem prodiisse labores, ut merito alteram periodum nobis incipere videremur.

II. Quae annis 1619 & 1774 fere definitur, id est inde a sanguinis circulatione ab Harveyo detecta usque ad oxygenium a Scheelio et Priestleyo inventum.

Marcellus Malpighius quemadmodum ordine chronologico primus est, qui hacce periodo in pulmonum structura investiganda studia sua collocavit, ita longe primus est etiam si spectes accuratam illam descriptionem, quam duabus epistolis ad Borellium missis omnibus anatomiae peritis tradidit, in quibus tam feliciter prope omne tulit punctum, ut vix posteris quidquam relictum esse videretur. Eadem jam Malpighius, ut pulmones aëre extensos inspiceret, usus est methodo, qua et omnes recentiores usi sunt: inflatos enim pulmones exsiccabat, siccorum laminas tenuissimas, quae facile absciduntur, oculis microscopio armatis inspiciebat. Itaque totam pulmonum molem ex levissimis et tenuissimis membranis constare vidit, quibus paene infinitae vesiculae orbiculares et sinuosae constituantur, quas cum favorum alveolis comparavit. Vesiculas autem illas ita sitas et inter se conjunctas esse dicit, „ut ex trachea in ipsas mox ex una in alteram „patens sit aditus et tandem desinant in continentem membranam“ [1]), atque iisdem fines bronchiorum constitui, ita

1) Marcelli Malpighii operum editio jam laudata, T. II, p. 320.

vero ut non solum in *terminis* ramulorum tracheae, verum etiam in *lateribus* eorum [1]) adsint. Ipsa interstitia quoque, quae inter lobulos inveniuntur, iisdem vesiculis pulmonalibus constare docet, „diaphanis tamen et tenuissimis" Attamen non tota interstitia vesiculis illis esse composita dicit: tantum „non undequaque nudas esse vacuitates et intercepta „inania spatia: plures enim habere extensas membranas „modo sibi parallelas, modo angulares" (p. 322); quid quod paulo inferius hydatides Graecorum, i. e. vesiculas se in interstitiis observasse narrat, „puncta quaedam nigra, quae „veluti linea tenui protracta totam interstitiorum propaginem „signant," et quae „diverticula et veluti emunctoria mini- „morum lobulorum" esse credit; Malpighiumne jam cellulas pigmento repletas cognovisse?

Vesiculas illas jam in priore epistola (p. 321 editionis a nobis laudatae) reti quodam circumdari et quasi quodammodo vinciri atque colligari tradiderat, quod tum nerveum esse putabat, ex epistolae secundae autem p. 329 investigationibus accurate repetitis vasculosam hujus retis naturam eum cognovisse patet. Vasorum enim tenuissimos ramulos quum in ranarum pulmonibus, quos ranis adhuc viventibus turgidos itaque ligatos exsecuerat, oculorum acie qua praeditus erat exquisita contemplatus esset, „colligi posse" dixit ex hisce inquisitionibus „quod alias nerveum credidisset rete „vesicis et sinibus immixtum, vas esse deferens sanguineum „corpus, seu idem efferens."

Quis est jam, qui hancce tam diligenter exaratam atque omnibus numeris paene absolutam Malpighii anatomicam pulmonum descriptionem suspiciens, miretur, praeclara illa formae cognitione, simplicem quoque atque naturae ac veritati optime accomodatam functionis inniti intelligentiam, quae quamvis divinari potius quam demonstrari illo tempore pro physices et chemiae parum adhuc fecundis adjumentis poterat, vagas tamen illas atque fictas de refrigeratione et ventilando hallucinationes prorsus deseruerat. Quod quum jam

---

1) „Membraneae istae vesiculae" inquit „videntur efformari ex desi- „nentia tracheae, quae *extremitate* et *lateribus* in ampullosos sinus faces- „sens, ab his in spatia et vesiculas inaequales terminatur." l. l. p. 321.

in priore epistola pulmones ad sanguinariae molis „miscelam“ fabrefactos esse dixisset, optime probari mihi videbatur clara atque dilucida illa expositione, quam ex fine epistolae secundae transscribere hic mihi liceat: „Redit enim“ inquit „ab ambitu corporis viduatus albilibus particulis turbatus „sanguis (cf. l. l. p. 324, 325) cui novus e vena subclavia hu„mor additur ulteriore naturae actione perficiendus: Hic igi„tur ut in particularum carnis, ossis, nervi, etc. naturam „disponatur et praeparetur, dum subit pulmonarium vasculo„rum myriades, veluti in diversa minima stamina ducitur, „et ita sanguineis particulis conciliatur nova figura, situs et „motus, quibus carnes, ossa et spiritus possunt efformari; „cumulatur tui (Borellii) dicti fides a consimili seminalium „vasorum structura, ac si animantis nutritio quaedam esset „ejusdem regeneratio.“ Dabatur autem epistola illa anno 1661.

Post Malpighium deinde pulmonum substantiam et motum proxime tractavit Bartholinus, in diatribe illa jam supra laudata, at erudite magis de scriptorum sententiis earumque interpretatione disputans, quam ingeniosa atque diligente naturae observatione studioque ductus. Itaque de ipsa pulmonum structura vix est quod addiderit, nisi quod admodum fuit sollicitus, ut lectori persuaderet non carnes esse pulmones, sed vesiculis membranaceis constantes, porosos esse, leves atque raros? Male vero interpretatus est locum illum Malpighianum, in quo summus ille naturae indagator ex trachea in ipsas vesiculas mox ex una in alteram patentem esse aditum dixerat (cf. supra p. 9), quum Bartholinus „vesiculas „omnes inter se patere“ autumet, „et inter singulas perpe„tuum esse liquorum aërisque consensum.“ (cf. l. l. p. 355). Quibus in verbis hancce mihi videtur emittere sententiam, alias etiam esse vias, quibus aliae vesiculae cum aliis communicent, quam illam, quae per ipsam tracheam ex Malpighii observatione ex altera in alteram pateat, ita ut quasi aditus ex vesicula alterius lobuli in aliam lobi vicini cujusdam vesiculam inveniatur directus. Ad quam directam, quam alii praeterea defenderunt inter singulas vesiculas conjunctionem, infra animum advertemus.

Quod vero ad functionem respirationis attinet, tanta

captus, ne dicam devinctus, esse veterum admiratione videtur atque pietate, ut a simpliciore illa atque praeclara Malpighii sententia ad ventilandum sanguinem arteriae venosae redeat: verumtamen de miscendo quoque sanguine sermo fit. Quae quidem functio ut peragatur, moveri pulmones, quod jam sputis quae efferantur demonstretur, sed non per se ipsos, et omnem vesicularum dilatationem, quamvis parum, ut mox videbimus, sibi constans, ab externa musculorum actione repetere velle videtur. Vix tamen, et ne vix quidem argumentum illud refellit, quod ipse contra sententiam suam profert, quod in vulnerato quoque pectore pulmones moveri possint, quamquam nullum in thoracis cavitate vacuum adsit, quod post exspirationem aëre immisso pulmones petant: neque omnino optimam contra hunc ab ipsis pulmonibus secundum nonnullos progredientem motum causam tetigit, quam inter recentiores Joannes Müller, eo quo floret ingenii acumine, gravem reddidit, cordis scilicet et vasorum magnorum motum his in casibus pulmones sequi, quum tamen jam ipse ab Aristotele et aliis ingenti eruditionis apparatu doctrinam repetat, qua huic unicae causae omnis pulmonum motus tribuatur. Quid vero? quod ipse Bartholinus, qui (sit venia audaci) eruditionis interdum vertigine laborare videtur, p. 367 „taceo“ inquit „male utri pulmonem „comparari, quia pulmo impletur, quia distenditur, uter au„tem distenditur, quia impletur.“ Nonne si verum est pulmonem impleri, quia distendatur, hoc ideo fieri debet, quia pulmoni vis insita est elastica, qua compressus, ut primum vires comprimentes cessaverunt, rursus extenditur? Non solum enim contra contractionem pulmonum ipsorum, sed contra dilatationem quoque pugnavit: at felicius profecto contra illam, cui inprimis opponit motum illum, quem in pulmonibus canum, quibus thoracis paries anterior excisus fuerit, nonnulli observaverint, secundum Wallæum, Sylvium, van der Schagen esse „inordinatum.“ Quaemadmodum vero simul omnem motum pulmonum per diaphragma a thorace repetendum esse evincere velit, simul autem de differentia quadam vesicularum cogitare possit, ita fere ut aliae aërem immissum retineant, aliae vero expellant, hoc me quidem omnino capere nequere facile profiteor. Multo contra sim-

plicius et propter id ipsum felicius CARTESIANUM illud placitum refutavit, quippe qui, quod vix credi posse videatur, aërem non attrahi vesiculis, sed thoracis motu propulsum in os intrudi atque ita in pulmones demitti putaverit, cui BARTHOLINUS opponit, in vase, a quo thorax sit exclusus, respirari posse, immo ex lagena, collo angusto ori apposito, inspirationem fieri. Nec mirum igitur hac in re ROBERTUM BOYLE, Anglum illum jure celeberrimum, habuisse sodalem. [1])

Atque ROBERLUS BOYLE, quamquam pro studiorum suorum natura de structura pulmonum non scripsit, tamen quum multis experimentis traditis, in quibus varia animalia aëre erepto erant mortua, hoc ideo factum suspicatus esset, quia aër in thorace premens circulationi obstaret, hanc conjecturam, quae revera speciosior est multo quam verior, eo refutavit, quod in membrana exteriore pulmonum pori adessent. At WALLÆUM secutus esse videtur hac in re, quare non est urgendum dictum illud, meliusque placet, ut eluceat viri in indagando indagatisque promulgandis prudentia, de usu aëris in respiratione quid in fine experimentorum, quae hunc usum ut cognosceret, instituerat paene innumera, habuerit referre, quod optime, credo, faciam, transscribendis a pagina 139 verbis hisce: „suspiceris fortasse mecum ali-„quem esse aëris usum, nondum a nobis probe intellectum, „qui facit ut vitae animalium sine intermissione adeo sit ne-„cessarius.“ En ingenuum atque sincerum viri naturae ac veritatis amantis effatum, qui tot ad usum respirationis cognoscendum experimentis institutis, nil se invenisse fateri mavult, quam inanibus hypothesibus torquere et naturam, et lectores. Juvat autem apud illum legere, CORNELIUM DREBBEL jam putasse non totum aëris corpus ad respirandum opus esse, sed „quintessentiam“ solum, quam tamen eum notam habuisse vix credas, nisi animum moveat, quod pag. 140 BOYLE CORNELIUM DREBBEL liquore quodam aëris *„cadaver“* emendasse narrat, ita ut fieri posset navigatio submarina. Quam pro tempore mirandam veri aëris in respirando usus

---

1) Cf. in ROBERTI BOYLE operibus variis, Genevae 1680 a Samuele de Fournes editis, nova experimenta physico-mechanica de vi aëris elastica et ejusdem effectibus, p. 131.

cognitionem, quamquam ut primoribus tantum labris attingeret, necesse erat, eo magis tamen mireris, quo rudius tunc plerique de respirationis utilitate philosophabantur potius, quam inquirebant. CARTESIANI enim adhuc respirationem cordi refrigerando, alii et inter hos quidem MŒBIUS, GASSENDUS, quorum dum nomina audias melius quid exspectes, sanguini ventilando inservire docebant; quin etiam SWAMMERDAM [1]) ipse sanguinem per respirationem rarefieri, moveri, refrigerari putabat, attamen depurari etiam, quod (l. l. p. 100 §. 7.) certius quidem atque dilucidius docet, ubi respiratione non solum sanguinis aestum temperari, sed alterari quoque atque elaborari praesertim sanguinem dicit, ut „ultimam in sinistro cordis ventriculo futuram tandem „perfectionem consequatur." Caeterum non summam profecto libro illo de respiratione assecutus est laudem SWAMMERDAM noster celeberrimus, quippe qui innumeris, satisque subtilibus atque curiosis experimentis aërem non attrahi, sed thorace moto propelli atque in pulmones, quos extendat, detrudi evincere studeat.

Quam vero quasi fluctuantes saepe sint scientiae progressus, haecce de modo, quo aër in pulmones moveatur, disputatio ostendit; post refutationem enim illam, quam apud BARTHOLINUM primum inveni, vix credideris veterem istam de aëre pectoris motu in pulmones protruso, cantilenam cani rursus potuisse. Qua de causa MAYOW experimentum illud, quo efficitur ex lagena inspirare nos posse, repetiit, et atmosphaera premente pulmones impleri dicit, quos, quum „musculi et fibrae ad motum quemvis requisitae omnino de„sint" [2]), per se ipsos extendi aut contrahi posse negat, ita ut in exspiratione pulmones thoracem sequentes, seu potius thorace repulsi concidant, non contrahantur. Perforato enim thorace pulmones secundum MAYOW non moventur, nisi aut in exspiratione ita comprimantur, ut qua data porta per vul-

---

1) JOHAN. SWAMMERDAMI, Amstelodamensis, Medicinae Doctoris Tractatus Physico-Anatomico-Medicus de respiratione usuque pulmonum; Lugd. Batav. apud Joannem van der Linden 1679.

2) JOHANNIS MAYOW, Londinensis Doctoris et Medici, etc. opera omnia medico-physica, Hagae-Comitum, apud Arnoldum Leers, 1681.

nus expulsi ruant, aut vulnus tam sit exiguum, ut motus aliquis persistat. Usum autem respirationis chemicam quandam sanguinis esse immutationem recte perspexit: pugnat igitur contra refrigerationem, quin etiam calore magis quam refrigeratione opus esse statuit, et quum iis, quibus sanguinem venosum et crassiorem conquassari et in minimas partes frangi respiratione placeat, assentiatur, aliquid quidem esse in hoc, sed non omnem respirationis usum; etenim aëreum quid praeterea, quod verisimiliter „indolis sit nitro-salinae" ad vitam sustentandam ut in sanguinis fluidum transeat necesse esse putat. Quo effervescentiam oriri non solum in corde verum etiam in arteriis, atque aërem inspiratum praeterea, quum ad omnem motum animalem, tum praesertim ad cordis motum conducere.

Quodsi Willisius, naturae indagator nescio utrum diligentior an perspicacior, eadem fere de usu respirationis proferat, quippe qui „pabulum nitrosum" ex aëre nos haurire, atque „aëris accessum pro flamma vitali sustinenda re- „quiri" 1) statuat, longe aliter vir summus de motu pulmonum sentit, proprium enim pulmonibus motum tribuit. „Quandoquidem" inquit „tot insignes nervorum ramificationes pul- „monibus impenduntur, mirum est ipsos a nonnullis insensi- „les ac per se immobiles statui, ... et pulmones mere „passivos esse minime concedo." Quod ut demonstret, motus illos vehementes inprimis urget, quos pulmonibus aëris quodam genere, vel etiam corpore fluido vel fixo inimico irritatis, oriri videmus. Atque jam ipse fibras musculares non tracheae solum et bronchiis, verum vesiculis etiam tribuit, seque oculis armatis vidisse narrat. Quae fibrae quum in bronchiis etiam duobus in stratis, quorum superius longitudinalibus, inferius circularibus constituatur, sint dispositae, „seriatim" secundum Willisium contrahuntur, ita ut de peristaltico bronchiorum motu cogitasse mihi videatur. Quod vero ad ipsos bronchiorum surculos tenuissimos attinet, cartilaginibus carere dicit, ex parte autem, in vesiculas a Malpighio descriptas transire, ita ut vesicula ductus cujusdam tenuissimi

---

1) De anima brutorum, p. 17, in Thomae Willisii operibus omnibus, a Blasio Amstelodami editis, 1682.

sit finis, ex parte vero in vesiculam intumescere, rursus coarctari, ac sic deinceps in alias vesiculas dilatari, antèquam surculus terminetur. „Enimvero rami quique bronchia- „les" inquit „surculos minores quaquaversus a se mittunt; „quorum ductus etsi cartilaginum expertes, ad certa tamen „intervalla quibusdam quasi ligamentis coarctantur: atque ho- „rum intercapedines, aëre inspirato impletae, cellulas vesi- „cularum *ex parte* efficiunt. Revera ductus isti haud inepte „conferri possunt muris colo intestino, cujus cavitas conti- „nua quatenus variis locis succincta est, in plures quasi lo- „culos dividi videtur." (De Medicamentorum operationibus, p. 136.)

Vesiculas, ut a Malpighio descriptae sunt, accepisse videtur Borellius, ad quem, ut supra vidimus, ille epistolas suas de pulmonibus miserat, et merito, ut mihi quidem videtur *vesiculas Malpighianas* vocavit, quod *cellulis pulmonalibus*, ut apud hodiernos vulgo audiunt, jam ea de causa praestare videtur, quod certam quandam ac definitam cellulis vindicamus significationem, tum vero quia ad Malpighium, virum illum primarium, justa pietate atque admiratione moti, revocare cupimus, quae inter recentiores multi Francisco Danieli Reisseissen tribuerunt. Vesiculis autem illis fibras musculares deësse putat, ita ut pulmones per se ipsos moveri Borellius neget: neque vacuo solo aërem in vesiculas intrare statuere videtur, quum in bronchia tenuissima resilientibus costis aërem compressum imprimi dicat, [1]) cujus immissi quamquam usum chemicum esse etiam Borellius credit, quippe qui (p. 121.) „respirationem et motum pulmonum „sanguinis pravam et confusam mixturam dissolvere in par- „tes minimas eum dividendo" tradens, contra refrigerationem cordis pugnet, non facit tamen cum Joanne Mayow, cui aërem effervescentiam gignere in corde atque in arteriis placebat. Negat praeterea fuligines expelli per respirationem, aut sanguinis aëris particulis immixtis augeri fluxilitatem.

Uti Borellius, sic Du Verney natu major quoque, qui

---

1) Joh. Alphonsi Borellii, Neapolitani Matheseos Professoris, de motu animalium pars secunda; Hagae-Comitum, apud Petrum Gosse, 1743, p. 104, 105.

inprimis in piscium respiratione illustranda operam ac studia collocavit, Malpighii de vesiculis pulmonum doctrinam amplexus esse videtur, et cum vesiculosa illa avium, mammalium, hominis pulmonum structura, laminosam, qua piscium branchia ab illis distant, diligenter comparavit.[1])

Quodsi ad unum omnes Malpighio usque ad hoc tempus de terminis bronchiorum assentiri videmus, quum et Willisius, imprimis si tabulas, in quibus pulmonum vesiculas delineavit, comparaveris, non multum ab eo discedat, admodum ab iis, quae tam diligenter a Malpighio observata sunt, abhorret Helvetius[2]), cui, quod satis mirum, Haller assentiebatur. Helvetius enim prorsus negat vesiculas adesse, quae a bronchiorum surculis tenuissimis prodeant, vesiculas autem, quae ab aliis descriptae sint, non nisi in superficie pulmonum vi aëris contra membranam externam pulmonum, quam dicit pleurae laminam internam, impulsi oriri: les pétites élevations, inquit, qui paraissent extérieurement, lorsque l'on souffle un poumon frais ou humide, ne sont produites que par l'effort de l'air contre la membrane externe du poumon. Totam autem pulmonum molem cellulis esse conflatam Helvetio placet, quae quamquam inter se interdum cohaereant, numquam tamen cum cellulis alius cujusdam lobuli sint junctae, atque cellulas istas, in quarum congerie quasi disseminatae sint ramuli bronchiorum,[3]) a ramulis ipsis omnino esse separatas. Neque tamen negat omnes hasce cellulas simul inflari posse, quin etiam semper id fieri dicit: ou parceque les cellules d'un même lobule ont communication les unes avec les autres, comme l'ont cru tous les Anatomistes, ou parceque l'air soufflé par une ramification de la trachée-artère dans ce lobule, se distribue en même temps dans toutes les cellules par une infinité d'autres pétites ramifications, qui sortent de cette prêmiere. (l. l. p. 29.) Atque parietes cellularum pleurae lamina externa constitui cre-

---

1) Mémoires de l'Académie royale des Sciences, Année 1701.

2) Observations sur le poumon de l'homme, par M. Helvetius, in Mémoires de l'Académie royale des sciences, Année 1718.

3) Au reste toutes ces extrémités paraissent s'enfoncer dans le tissu celluleux ou spongieux; l. l. p. 27 des Mémoires.

dit, quam, postquam cum interna mediastinum formaverit, pulmonem adire atque in ejus radicem penetrare. Membranam vero non altius in pulmonum substantiam neque in ipsis cellulis persequi se potuisse ipse confitetur. Quae quum et audacissima et summopere mirabilis sit opinio, liceat mihi ipsius verba transcribere, ex quibus, credo, simul parum eum sibi constare patebit: La membrane interne du poumon, inquit, est la continuation de l'externe de la pleure, c'est à dire de celle qui touche les muscles intercostaux. Elle se réplie avec la membrane interne de la pleure, forme avec elle le médiastin et restant toujours collée sous cette membrane, elle s'étend comme elle le long du péricarde jusqu'au corps du poumon. Pour lors elle s'enfonce dans l'interieur du poumon, et elle se perd enfin dans les lobules, qu'elle semble former. *Je n'ai pu ni l'en séparer ni l'y suivre* (l. l. p. 21 et 22.) et infra: chaque lobule qu'on peut croire être formé par la membrane externe de la pleure, renferme encore une infinité de petites cellules formées par cette même membrane . . . . . Je regarde cet amas de cellules comme un tissu spongieux ou celluleux, où l'air porté par les ramifications des bronches se répand, comme le sang se répand dans les cellules de la rate du mouton, ou de la même manière, qu'il est versé dans le corps caverneux. Hoc, opinor, ex locis hisce liquebit, non rationem eum sibi reddidisse, quemadmodum aër ex bronchiis in cellulas istas transeat: atque inprimis mihi notandum videtur (de quo infra in parte quae meas ipsius observationes continebit, sermo erit) quod inter cellulas aperturam rotundam satis magnam atque profundam vidit Helvetius, quam non nisi leviter tangit. Legitur enim l. l. p. 26: Au milieu de ces dernières (des cavités celluleuses) j'ai trouvé quelquefois une ouverture ronde assez considérable, qui perçait plus profondément, mais qui n'avait aucune suite ni aucune route.

Cellulae ipsae secundum Helvetium carent fibris muscularibus, itaque per semet ipsas eas moveri negat: fibras enim rubescere quidem dicit, id vero propterea fieri, quia membranâ vasis sanguiferis ditissimâ circumdatae sint, quae si tollatur, albas esse fibras et tanta elasticitate, post mortem etiam remanente, praeditas, ut ligamentosas habeat.

Atque totius respirationis usum primarium in hoc potissimum versari putat, ut sanguis non rarefiat, sed condensetur et partibus ejus omnibus conjunctis facilius fluere possit.

Post Helvetium St. Hales de respiratione scripsit, qui quamquam de pulmonum structura de industria quidem non agit, Malpighii observationes tamen ratas habuisse videtur. Structurâ autem fusius de functione egit, quam rursus in refrigeratione sanguinis, praeterea vero in attenuandis atque separandis sanguinis globulis positam esse putabat: le plus considérable des usages du poumon est probablement celui de rafraichir le sang. L'atténuation et la séparation des globules rouges est aussi sans doute un autre grand usage de ce viscère [1]). Deinde, quod jam Swammerdam quoque arbitrabatur, nisi vesiculae dilatentur, sanguinem circulare non posse docet.

Wohlfahrt [2]), ad quem jam ordine chronologico pervenimus, quum omnino Malpighianis investigationibus innitatur, tum id maxime urget, falsam esse opinionem eorum, qui aërem ex una vesicula in alteram recta via accedere posse statuant. Redit autem hic, quamvis aliquantum mutatum Helvetianum illud, membranam serosam pulmonum substantiam ingredi, at non a pleura hic propagines illae ad pulmones pertinentes petuntur, sed a pericardio, quod secundum Wohlfahrtium Lancisius primus docuit, et quum vasa „aëreo — sanguifera" hacce membrana vaginali tegantur involucro, cum capsula Glissonii hepatis Wohlfahrt eam comparat. In bronchiis tenuissimis, quae tunica externa, Ruyschii „nervea", Heisteri „tendinea" instructae sint, et quam Wohlfahrtio auctore Boehmer a cute et cuticula reflexa oriri dicit, inter fibras longitudinales musculares oscula minima Wohlfahrt observavit, quae ad canaliculos glandularum excretorios pertineant.

Eodem fere tempore Hamberger, Professor ille Jenensis lite vehemente ac pertinace, quae de musculis respirationi

---

1) Haemastatique ou la statique des animaux, etc par Etienne Hales, traduit de l'Anglais par De Sauvages, Genève 1744.

2) Specimen inaugurale anatomico-medicum de bronchiis vasisque bronchialibus,. Halae Magdeburgicae 1748.

inservientibus, de intercostalibus potissimum, inter eum et HALLERUM intercedebat, notus, „de respirationis mechanismo „atque usu genuino" scripsit, nil tamen novi de pulmonum structura apud eum invenitur: MALPIGHIUM enim sequitur, et non nisi unius ejusdemque lobuli vesiculas ramulo minimo bronchiorum, qui singulos lobulos adit, inter se junctas esse arbitratur, itaque aërem ex alio lobulo in alium recta via transmitti non posse.

Itaque jam ad illa tempora pervenimus, quibus quum PRIESTLEY et SCHEELE oxygenium invenissent, elementum illud chemicum, quod revera vitalis aër non animantibus solum, sed omni naturae scientiae exstitit, in respirationis doctrinam summam vim ut exerceret necesse erat, quo sicut decebat, efficiebatur, ut pulmones observatione atque studio diligentissimis digni haberentur. Veruntamen, ut semper fit, sic hacce quoque in parte physiologiae hodie satis jam florente, sed nihilominus tot adhuc numeris obscura, non nisi sensim ac pedetentim vis illa novi inventi fiebat conspicua. Quo fit, ut secundae, quam statuimus periodo, etiam nobis adscribenda sit GEORGII FRIDERICI HILDEBRANDT dissertatio inauguralis de pulmonibus, (Goettingae 1783) quae quamquam post oxygenium inventum, quod anno 1774 factum omnibus, qui hisce in rebus versantur, notum, conscripta est, a progressus illius usu tamen est aliena. Quod ne mireris, praefamen HILDEBRANDTII ipsius legas, ex quo videbis, diu eum de respiratione cogitasse meditatumque fuisse, tam vero arduam atque difficilem rem ipsi visam esse, ut descripta pulmonum structura de functione ipsa nil addere mallet. Qua de causa quum quasi progrediendum esse in aliam periodum ipse HILDEBRANDT sentiret, itaque ut ita dicam viri dissertatio transitus quasi quaedam porta mihi esse videretur, secundae etiam vindicare eam periodo mihi placuit, quamquam anno, quo prodiit, tertiae adscribenda erat, quippe qui animo, non anno aetates in historia definiri putarem. Docet igitur HILDEBRANDT undique inter se communicare vesiculas, quod tamen non nisi per tracheae ramos fieri. Fibris muscularibus praeditas esse vesiculas credere videtur, quod quum HALLER negaret, modeste pronuntiavit. — Atque ingeniose ex majore venarum, quam arteriarum lumine effici posse arbitratur, san-

guinem venis contentum aëris, quo pulmones impleti sint, aliquid resorpsisse, at non nisi partem aëris, quae pabulum vitae constituat, et dephlogisticato quidem aëre opus esse bene sciebat.

III. Hinc vero ad tempora post oxygenium inventum facilis videtur transitus.

Huc autem ante omnes pertinet Franciscus Daniel Reisseisen, quo nemo certe majorem in illustranda pulmonum structura operam collocavit, qua de causa non vereor, ne longus videar, si accuratius ac fusius illius sententias hic protulerim. Atque Reisseisen igitur [1]), tracheae ramos ita per pulmones distribui dicit, ut facta partitione multiplici singuli quique coecis „nec ampliatis" terminentur finibus, quibus vesiculae aëriferae constituantur. Vesiculae autem, ut ait, tunica mucosa laevi, subtilissima, at nihilominus densa eademque „aëri impermeabili" constant: quodsi aëre per bronchia lobulos impleveris vel hydrargyrum infuderis, bronchiumque deinde ligamento circumdederis, aërem et hydrargyrum in vesiculis subter ligaturam positis retineri videbis, quum ex illis, quae supra ligaturam positae sint, emittantur. Quodsi quominus ex vesiculis sub ligatura sitis aër vel hydrargyrum emittatur, involucris cellulosis aëri imperviis (Cf. Helvetius, Wohlfahrt) impediri putes, falsum erit, quum involucra ista aëri impervia non adsint, singulis lobulis tela cellulosa minime densa inter se junctis. Quid? quod Morgagnus [2]), tela illa cellulosa a lobulo remota, lobulumque ad candelam adhibitum inflans nullum flamma motum tradi vidit. Fines vero tubulorum aëriferorum ut cerneret, hydrargyrum per bronchia infusum usque ad margines scalpello propulit, itaque coecos esse microscopica investigatione confirmavit,

---

1) Franz Daniel Reisseisen, der Arzneikunde Doctor in Strassburg, über den Bau der Lungen, eine von der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin gekrönte Preisschrift; Berlin 1822.

2) Joannis Baptistae Morgagni, Foroliviensis, etc. Adversaria anatomica omnia, Lugd. Bat. apud Joannem Arnoldum Langerak, 1723, V. p. 46. 47.

quod bene expressum videbis in tabula libro laudato addita secunda, (fig. 1 et 4.) Atque idem illud experimentum aëre, cui tamen hydrargyrum praefert, instituit, ita quidem ut per dies aliquot maceratum lobum aqua calida calefaceret et aëre calore rarefacto impleret, idemque invenit.

Jam vero texturam vesicularum et bronchiorum tenuissimorum quod attinet, canalibus minus dimidiâ lineâ in diametrum patentibus cartilagineas laminas, quae paululo majoribus in bronchiis inveniuntur, deësse docet. Fibris muscularibus autem usque eo bronchia instructa oculis armatis vidit, quousque scalpello aperiri poterant, in viris robustioribus praesertim: quod Varnier [1]) experimentis quoque demonstravit, quibus ductus aëriferos irritabilitate praeditos esse efficiebatur. Praeterea ut longitudo ductuum aëriferorum minuatur, fibras elasticas albidas ad partem posteriorem tunicae mucosae adesse, inter quas fibrae musculares pelluceant, quaeque ubi cartilagines desint, toto ambitu canalibus sint circumdatae. Atque fibrae elasticae illae, in animalibus praesertim conspicuae, tam arcte, ut ait, cum tunica mucosa sunt junctae, ut olim pro parte mucipara habitae sint. Neque aponeuroticas tantum habet fibras illas, quippe quae magna arteriolarum copia praeditae cum tunica musculari seu fibrosa arteriarum et fibris uteri comparari possint. Qua autem praeditae sint vim elasticam post mortem etiam remanere, quod inde sequatur, quod canales post mortem collabantur et aërem sive humores expellant. Ad bronchia denique ora patere dicit ex capillaribus, „praeterlabenti sanguini, dum vita „persistit, impermeabilia“, quae oscula utrum ad vasa exhalantia pertineant, an pro poris haud vitalibus habendae, sensibus nostris effici non posse praedicat. Quae oscula ut statueret necesse erat, quum mucosam ipsam aëri imperviam esse putaret: qua de causa nisi oscula illa adessent, quominus aër cum sanguine misceretur, impedimentum obstaret.

Quemadmodum fibras musculares ductibus aëriferis tenuissimis tribuit, ita pulmonibus motum ipsis proprium, quem ut jam supra vidimus tam physiologicis quam anatomicis

---

1) Mémoires de la société royale de Médécine, année 1779, p. 394, quos tamen conferre mihi ipsi non licuit.

causis evincere studet: addit praeterea (l. l. p. 23.) causam a priori excogitatam, propria vi, ut aër expellatur, ideo opus esse, quia vi externa sola, quum non nisi in superficiem agat, pulmones per totam molem aeque celeriter fortiterque moveri non possint. Qua de causa non ex mera tela cellulosa constare posse vesiculas. Atque fibrae musculares, quia quiescente pulmone contractae sint, quasi quodammodo sphincteres tubulorum tenuissimorum haberi vult.

Post Franciscum Danielem Reisseisen in pulmonum structura investiganda ac describenda occupatus fuit Ill. Magendie [1]), cui tamen ignotum fuisse videtur, methodo illa ut, quo melius investigarentur, pulmones aëre impletos exsiccarent, jam usos fuisse Malpighium, Helvetium, alios. Redit autem hacce methodo usus ad Helvetii sententiam; negat enim canaliculos aëriferos usque ad cellulas, quod nomen ea de causa vesiculis antiquius habet, pervenire: ut enim primum ad lobulum, ad quem pertineant, pervenerint, quasi quodammodo abscidi canaliculos, et ibi quoque membranae mucosae esse finem. Neque cellulis ullam certam vel definitam esse formam, atque omnes unius lobuli inter se junctas esse dicit; non vero esse aditum ex cellulis lobuli ad alias lobuli vicini cujusdam. Sur une pièce fraîche, inquit, on ne voit point les canaux aériens arriver jusqu'à ces cellules; ils s'arrêtent évidemment au moment, où ils sont parvenus au lobule, pour lequel ils sont destinés; la membrane muqueuse paraît aussi s'arrêter à ce point; du moins il est tout-à-fait impossible de la suivre sur les divisions vasculaires, qui forment principalement le lobule. Toutes les cellules d'un lobule communiquent entre elles, mais non avec les cellules d'un lobule voisin. Atque de textura quidem cellularum nihil addit, magnitudinem autem pro aetate certam quandam legem sequi observavit, ita fere ut quo majores natu simus, eo majores quoque pulmonum sint cellulae, quo vero singulae cellulae majores sint, eo minor numerus omnium. Veruntamen aestumasse id potius, quam computasse et metitus esse videtur: nullas certe

1) Sur la structure du poumon de l'homme, sur les modifications, qu'éprouve cette structure dans les divers âges, et sur la prémière origine de la phthisie pulmonaire, par M. Magendie, in Journal de physiologie expérimentale par F. Magendie, Tome I, p. 78, sqq.

dimensiones ab eo notatas esse inveni; neque armatis oculis pulmones se investigavisse dicit, quod si fecisset, vir summa laude ac fama merito florens, non ad illam Helvetii de pulmonum structura sententiam, opinor, rediisset.

Quam apud illustrissimum Magendie desideras microscopicam investigationem anno 1827 instituerunt Home et Bauer [1]). Vesiculas pulmonum hominis non esse dilatatos tubulos aëriferos, sed cellulas certae cujusdam ac definitae formae, quibus tubuli terminentur, dicit Home: the cells of the human lungs, inquit, are not dilatations of the bronchial tubes, but are regular cells, in which the tubes terminate. Quod Willisianam descriptionem mihi spectare videtur (cf. supra p. 15, 16.), qui ut vidimus vesiculas ex parte eo ortas esse putabat, quod tubuli aëriferi certis quibusdam intervallis ligamentis quasi coarctarentur, inter haec autem in vesiculas dilatarentur; quod non placet Everardo Home, quippe qui omnes vesiculas in terminis surculorum tenuissimorum positas esse putet. Quae vesiculae quum substantia interlobulari separentur, quae ipsa cellulis minoribus constet, ex quibus et inter ipsas ex aliis in alias, et in majores illas lobulorum vesiculas aditus pateat, etiam binos lobulos inter se communicare statuere videtur. Ipsius enim verba sunt haec: the substance of the lungs interstitial to the cells, when dried became transparent, and was found to be composed of a smaller order of cells with transparent coverings, that freely communicated with one another, as well as with the cavity of the large cell they surrounded. Vesiculas autem superficie tenus majores esse quam in media pulmonum substantia, non in humanis solum verum etiam in leporinis pulmonibus invenit. Caeterum factum hic memorabo, quod tetigit quidem potius quam demonstravit, notatu dignum autem videtur, et quia Swammerdam, Hales contrarium pu-

---

1) An examination into the structure of the cells of the human lungs, with a view to ascertain the office they perform in respiration, by Sir Everard Home, illustrated by microscopical drawings from the pencil of F. Bauer Esq.; in philosophical transactions of the royal society of London for the year 1827, p. 58; and on the effects produced upon the air cells of the lungs when the pulmonary circulation is too much encreased, by Sir Everard Home, ibid. p. 301.

tasse videntur, et quia hac re recentiore tempore ingeniose usus est LOMBARD [1]), qua emphysematis quandam speciem atrophiam esse ostenderet: dilatatis scilicet vesiculis in capillaribus sanguinis circulationem interrumpi: another fact, inquit, was discovered; that during the momentary distention of the air cells an interruption is produced between the arterial and venal circulation in the lungs, the blood being carried no farther, than the small arterial branches surrounding the air cells.

Post EVERARDUM HOME deinde plerique apud FRANCOGALLOS pulmonibus inquirendis operam dederunt, inter quos potissimum doctissimus BAZIN laudandus esse videtur [2]). Qui quum FRANCISCI REISSEISEN investigandi methodis usus esset, magno cum studio, magnaque cum diligentia accuratas Argentoratensis illius observationes comprobavit. Urget autem nonnisi in terminis bronchiorum insitas esse vesiculas, quae dicantur: vesiculas autem seu cellulas esse negat, nil nisi dilatationes esse tubulorum ratus. At REISSEISEN quidem nusquam tam distincte in lateribus tubulorum adesse vesiculas negavit, quod eo minus eum in animo habuisse crediderim, quum Tabulae secundae jam supra laudatae figura quarta paucas quidem, at certe aliquot tamen vesiculas ostendat, non petiolatas (botanico verbo uti liceat), sed lata quasi basi parietibus lateralibus canaliculorum aëriferorum adhaerentes. Neque BAZIN vero ullas vidit inter bronchia tenuissima anastomoses: in foetu enim leporis cuniculi cum embryologo clarissimo COSTE facillime bronchia eorumque terminos observavit: M. COSTE m'a communiqué le fait suivant, dont j'ai vérifié l'exactitude avec lui: sur un foetus de lapin de 18 jours on aperçoit très-bien au moyen d'un faible grossissement les bronches sous forme de coecums droits, puis se divisant et se subdivisant, mais se terminant toujours en cul-de-sac, sans jamais s'anastomoser. (l. l. p. 189.)

---

1) Recherches anatomiques sur l'emphyséme pulmonaire, par le Dr. LOMBARD, Médécin de l'hopital civil et militaire de Génève, lu à la société de physique et d'histoire naturelle de Génève, le 17 Décembre 1835 et et revu en Juin 1837.)

2) Cf. l'Institut, journal général des sociétés et travaux scientifiques de la France et de l'Étranger, 1836; pp. 89, 121, 161 et 189.

Omnino eadem quae Bazin vidit etiam doctissimus Lereboullet [1]), qui magno cum studio id egisse videtur, ut Francisci Reisseisen de pulmonibus observationes defenderet. „Cellulas" autem, vel potius „capsulas" ut nominari vult, omnes in terminis esse sitas putat, atque vix bronchia dilatari: les bronches se subdivisent eux-mêmes en une multitude de branches et de rameaux, et se terminent par des culs-de-sac, sans que ceux-ci éprouvent de dilatation sensible (l. l. p. 25). Quod quum ita se habere admodum urgeat, imprimis pugnat contra virum illustrissimum Bourgery, qui quamquam jam anno 1836 et ex eo tempore saepius eandem de pulmonum structura sententiam in medium protulit, nuperrime anno 1842 eandem doctrinam repetiit, qua de causa hic demum, quid sentiat, exponendum mihi videtur.

Atque illustrissimus Bourgery igitur, quum omnibus se praeparandi methodis usum esse praedicat, tum praesertim aëre bronchia eorumque ramificationes implevit, quam unam omnium optimam laudat: quo facto unum quemque lobulum unum plerumque adire bronchium vidit, lobulos majores bina interdum vel trina, a quibus ad instar stellae ubique surculi proficiscantur, qui paululum dilatatum sacculum coecum seu sinum simplicem, interdum vero etiam bifidum vel adeo trifidum constituant: canales autem illos *ramificatos bronchiorum* („canaux ramifiés bronchiques") appellat. Ex hisce canalibus ramificatis autem quacunque minores oriuntur, diverse flexuosi, omnes multis inter se anastomosibus juncti, utroque fine in alios dehiscentes, hic illic decussati, et quasi contexti atque quodammodo contorti, unum omnes Maeandricis ut ita dicam flexubus implicatum labyrinthum constituentes, nullo vero coeco, neque ulla vesicula praediti: aucun canal, inquit, ne donne l'idée d'un cul-de-sac ou coecum; il n'en est pas, qui ne s'abouche dans les plus voisins, au moins par les deux bouts, mais toujours en faisant un coude [2]). Itaque

---

1) Anatomie comparée de l'appareil respiratoire dans les animaux vertébrés par A. Lereboullet, Strassbourg 1838.

2) Extrait d'un mémoire sur la structure intime des poumons dans l'homme et les mammifères (lu à l'Académie des sciences, dans la séance du Lundi, 11 Juillet, 1842); par J. M. Bourgery. Gazette médicale de Paris, Samedi 16, Juillet 1842; Cf. Froriep, Neue Notizen 1842 No. 493;

nusquam rectos esse canales dicit; nomen autem imposuit „canalium labyrinthiformium.“ Quae quemadmodum cum Malpighii, Willisii, caeterorum descriptionibus componi possint, facile, credo, ex illis, quae supra dixi, colligi potest: qua de causa non placet hic comparationes ab ipso illustrissimo Bourgery institutas repetere, praesertim quum minus mihi accuratae esse videantur.

Atque canales labyrinthiformes illos in foetu, infante et puero non nisi majores adesse statuit, densos autem parietes vasis capillaribus abundantes, inter quos vasa, quae dicit „annularia“ inveniantur: in adulto deinde inde ab anno vigesimo usque ad trigesimum fere multo tenuiores observavit parietes canalium majorum, quibus magnus minorum canaliculorum labyrinthiformium numerus accedat, qui tamen jam inde a trigesimo anno sensim minuantur, quemadmodum obliterantur etiam vasa capillaria, donec in senibus utraque omnino paene evanescant, quum canales labyrinthiformes majores plus etiam augeantur, parietes vero semper fiant tenuiores, ita ut capillarium numerus, parietum illorum latitudo inversa ut ita dicam ratione crescant in pueris, in senibus decrescant.

Restat jam ut viri doctissimi Addisson [1]) de structura pulmonum sententiam proferam, quae quasi ex Malpighiana et illa illustrissimi Bourgery conflata esse videtur. Vesiculas enim in lobulis adesse statuit, at illas canaliculis ubique inter se jungi, ita quidem ut ipsa bronchia tenuissima coecis sacculis terminari umquam neget, sed ab omnibus lateribus ubique ductus aëriferos et cellulas, quo verbo utitur, proficisci, libere inter se communicantes. Canaliculos illos autem quibus inter se jungantur cellulae, *intralobulares* canaliculos Addisson dicit, quippe qui *interlobulares* eas bronchiorum ramificationes vocet, quae inter lobulos sitae nulla anastomosi inter se cohaereant.

Müller's Archiv 1843, VI p. CCXXV; vel Archives générales de Médécine 1842, T. XIV p. 482, et XV p. 236.

1) Doleo nonnisi breviter me illius observationes expositas invenisse apud illustrissimum Froriep, Neue Notizen, 1842 No. 489, et apud doctissimum Reichert in Müller's Archiv l. supra l.

De Malpighianis pulmonum vesiculis.

Pars altera,

qua, quae ipse viderim, continentur.

> „Videbimur enim nobis operam neu-
> „tiquam lusuri, si in illo viscere occupe-
> „mur, a cujus salute pausa vitae nostrae
> „in solidum dependet."
>
> Th. Bartholinus, de pulmonum substantia et motu diatribe.

Quam viri illustrissimi Magendie et Bourgery maxime laudaverunt pulmonum praeparandorum ad microscopicam investigationem methodum, eandem sicut a priori jam optimam maximeque rei naturae accomodatam habebam, sic ipsa experientia quoque inveni atque comprobavi. Aëre igitur per bronchia pulmonibus impletis — modo ne justa majore aëris copia nimium extendas, cavebis — ligamento duas vel tres lineas lato, ne dilaceraretur satis tenera substantia, particulas satis magnas deligavi, deligatas, quae aërem in omnibus partibus sub ligatura positis, retinebant, abscidi, abscisasque siccavi. Quae si ita siccatae sunt, post multas etiam hebdomades optime investigari possunt: habes enim ita pulmones, quemadmodum sunt in thorace vivo post inspiratum aërem, et facillime laminae quam tenuissimae resecari possunt, quae aquae guttâ inspersâ naturalem omnino speciem exhibent.

Talem igitur laminam si armatis oculis contempleris, totam ut ita dicam consitam esse videbis foraminibus, quae vitrum suppositum perlucere sinunt, quaeque quamquam non

absolute rotunda sunt, plerumque tamen orbicularia, subrotunda, interdum vero etiam magis ovalia. Hasce figuras esse primarias atque pulmonum laminis quasi proprias, quo saepius pluresque inspexi, eo certius mihi constabat, eoque minus quemadmodum a nonnullis ullam certam ac definitam harum figurarum inveniri formam negari posset, intelligebam: quamquam enim nonnumquam ad quadrangularem, polygonalem, quin etiam quasi quodammodo informem formam eas accedere minime me fugit, numquam tamen dubitari posse mihi visum est, quin hae figurae illis, quae tantum non semper inveniuntur, non congruentes, vel siccitate contractae, vel externa quadam instrumentorum vi laesae ac dilaceratae ortae sint. Floccos enim divulsos atque abruptos in mediam talem a solita forma abhorrentem figuram saepissime libere prominere cernes, itaque casu natos esse non tibi persuadere non poteris: fortasse vero etiam figurae illae, angulosae certe quidem, eo oriantur, quod corpuscula, quorum sint facies transversae, aëre non satis impleta angulos non in orbem extensos retineant. Etenim si pulmonem foetus, qui numquam respiravit, nulloque arte aëre impulso, eadem ratione investigas, quod ut facerem inter multos alios maturos semel in trimestri, semelque in quinquemestri mihi contigit, omnino angulosas atque ut ita dicam derosas figuras conspicies. Quemadmodum autem minore aëris copia figurae istae multiformes oriri possunt, sic etiam corpuscula, ad quae pertineant, supra modum aëre extensa esse posse videntur, itaque inter se compressa haud scio an eodem fere modo, quo in plantis hexagonales potissimum cellulae existant, quae e cytoblasmate primum rotundae formatae, aliae in alias agentes, sensim immutentur, angulis praeditas illas figuras efficere queant. Quibus de causis hoc mihi constare videtur, minime certa ac definita forma carere illas figuras, quippe quae plerumque orbiculares sint, subrotundae vel etiam magis longitudinales, tumque ovales. [1])

Atque figurae igitur illae quid essent, perscrutandum erat. Sunt autem, ut jam monuimus, per totam faciem oculis

1) Cf. tabulae huic dissertationi additae fig. 1.

oblatam dispersae, intervallis certis quibusdam, modo majoribus, modo minoribus, ex vasis, nervulis, tela cellulosa vel *conjunctiva*, quae Joanni Müllero et anatomicis recentioribus audit, separatae, suis plerumque finibus solis circumscriptae, nulloque cum alio vel ductu, vel cellula junctae. Quae quum foramina constituant, ad cava corpuscula quaedam pertinere patet, quae pro tenuissimis bronchiorum appendicibus, ut omnibus in pulmonibus investigandis ante me occupatis, sic mihi quoque habenda esse visa sunt. De appendicibus vero illis, ut supra sat superque vidimus alii aliter. At quae viderim jam prius exponendum videtur, deinde quae opinatus sim.

Itaque non semper liberas, ab omni omnino alia figura separatas esse observavi. Quamquam enim innumeras paene laminas, ex quavis pulmonum parte variasque regiones versus abscisas, semper eodem modo iisdem ab aliis omnino sejunctis figuris constare videram, ita ut saepe nullos me longitudinales ductus, qui bronchiis constitui tamen deberent, assequi posse aegre ferrem, non desperavi tamen de illis inveniendis, neque semper eadem crudelitate fortuna me exercuit. Ut enim primum vidi semel, vidi saepius, vidi saepissime. Bronchiola autem satis pro parva, quae microscopio armatis oculis superari potest, laminae parte, longa conspexi, quibus modo in termino, si usque ad terminum sequi licebat, modo in parietibus figurae illae, et lata quidem basi, adhaerebant: modo utramque inveni in tali bronchiolo, et terminalem, et parietalem, (ut conspicies fig. 2. a. b.) modo terminalem solam, vel etiam solam parietalem, quum saepius bronchioli mediam partem secando sustulissem, cujus neque initium, neque finem oculis attingere liceret. Hisce igitur observationibus, quas repetii sexcenties, ac Praeceptori illustrissimo Henle, ut grave gravissimi harum rerum auctoris testimonium appellandum haberem, comprobandas monstravi, evincebatur, et terminis ductuum aërifeforum, et lateribus hasce figuras insitas esse.

Quo facto, id maxime inquirendum restare videbatur, num hae figurae ad corpuscula pertinerent suis parietibus munita, an liberae per pulmonum molem dispersae quasi

quodammodo vacua constituerent, quae diversa ab illa, quae hodie auctoribus illustrissimis Schleiden et Schwann accepta est, significatione, cellulae ab Helvetio, Hallero, Magendio dictae sunt. Atque parietes corpusculis illis proprios adesse argumento, quod dicunt ad hominem, demonstrari posse gaudeo, quippe quum fibris, de quarum natura infra fusius erit disserendum, eos constitui viderim. Interdum enim et quamquam non saepissime, satis tamen saepe talem figuram spectans in fundum inspexi, ita ut quasi globulum dimidium convexa parte materiem substratam tangentem viderem, quo in fundo fibrae cernebantur, quae distinctissime non ad materiem aperturae illi substratam, sed ad ipsum parietem corpusculi pertinebant. Atque de hoc igitur dubitari non amplius poterat, quin figurae illae cavorum segmenta essent corpusculorum, praeditorum suis ipsorum parietibus, quae suis finibus circumscripta cum bronchiolorum vel termino, vel latere, cohaererent. Quaeritur autem utrum vesicularum, an canalium facies transversae sint, quum utrumque voluisse scriptores ex superioribus constet, et canaliculi quidem ab illis potissimum, qui nuperrime rem tractaverunt, illustrissimis Bourgery et Addisson, contendantur.

Neque opponendo illis viris incipiam, sed tradendo, quid observatione ipse effecerim. Quum vero non sexcenties, sed millies atque pluries etiam laminas tenuissimas non hic vel illic, sed ubique in superficie et media mole, atque diversas regiones versus abscidissem, semper tamen orbiculares illas figuras abundare vidi, et ut supra exposui, pro figurarum illarum copia, non nisi raro longitudinales bronchiolorum partes, quamvis satis quidem saepe, ut hae ipsae, quemadmodum se haberent, demonstraretur. Atqui si ad canaliculos pertinerent figurae nostrae, quamvis inter se contorti multisque anastomosibus implicati essent, tamen numero ut praevalerent figurae longitudinales necesse erat. Quod quum non ita se habeat, atque adeo, quum numquam, quotquot faciebam praeparata, plures simul in eadem parte microscopio armatis oculis conspicua longitudinalia segmenta viderim, sequitur non ad canales pertinere, sed ad vesiculas. Quod quum omnino eadem in pulmonibus per bronchia aliis substantiis colore insignibus vel etiam hydrargyro im-

pletis viderim, certius etiam, si opus est, efficitur, aliâ methodo aliam juvante. Hydrargyrum enim, ut jam suasit Everardus Home, prudentissime injeci, lobosque injectos in alcohole rectificatissimo posui, ut ne vesiculae extensae collaberentur [1]). At minime haecce methodus superiori qua aëre tumentes lobuli siccantur, praestat, praesertim quum minus tenues laminae secari possint: quae si tenuiores sint, quam ut totius vesiculae altitudinem superent et globuli incolumis instar in segmento jaceat vesicula, hydrargyrum ut emittatur necesse est; sin crassiores, minus accurate singulae vesiculae, aliis substratis vel impositis, discerni possunt, atque imprimis fibrae vesicularum difficilius observantur.

Vesiculae igitur bronchiolis adhaerent: vesicularum autem nomen urgeo, quippe quod cellulis, quae formis primariis organorum et plantarum, et animalium consecratae sunt, praeferendum videatur: Malpighianas autem ut cum Borellio dicerem, justa erga summum illum naturae indagatorem, qui unus omnium optime eas novit, pietate inducebar.

Bronchiola igitur hoc fere modo terminantur: postquam quo minora ac tenuiora facta sunt, eo magis ad rectum accedentibus angulis a bronchiis prodierunt — quod quum in recentibus pulmonibus, vesiculis prudenter remotis, tum in praeparatis illis, in quibus tracheae bronchiorumque effigies massa metallorum duriore infusa, substantia organica putredine dissoluta atque sublata, optime exprimitur, quaque methodo, celeberrimo Eduardo Sandifort auctore, Hales primus usus est, optime conspicitur — bronchiolorum ipsorum termini distincte in vesiculas dilatantur, quae quum modo majores sint, modo minores, interdum tam parvae sunt, ut

---

1) Hydrargyro autem non vesiculae solae, sed plurima etiam vasa lymphatica pulchre implebantur, quae quum a multis jam sint injecta, pulcherrime tamen impleta vidi apud Virum illustrissimum Schrœder van der Kolk, quum summa benevolentia atque humanitate mirabilium illarum, quas non dico non superari, sed aequari vix posse videri, injectionum mihi museum ostenderet. Quae quibus in natura videre non licet, vasa lymphatica pulmonum optime delineata invenient in figura quarta, quam doctissimus A. F. H. de Lespinasse „specimini anatomico-pathologico de vasis „novis pseudomembranarum, tam arteriosis et venosis, quam lymphaticis" (Trajecti ad Rhenum, 1842) addidit.

non adeo conspicuam nonnumquam esse dilatationem illam sit concedendum. Minime vero ex iis, quae ipse vidi atque illustrissimo dilectissimoque Praeceptori Henle comprobanti ostendi, Francisco Reisseisen assentiri possum, [1]) singulos ductus aëriferos coecis *„nec ampliatis“* finibus terminari autumanti: non solum enim, quod facillime fit in re tam lucida, oculis satis magnam esse illam dilatationem aestumavi, verum etiam metiendo, ut infra proferam, confirmavi. Neque vero in solis terminis inveniuntur vesiculae Malpighianae, quod plurimi falso crediderunt creduntque, et inter eos quidem, qui in pulmonibus investigandis ac describendis diligentius occupati fuerunt, Bazin potissimum [2]), quo factum est, ut in compendiis hancce esse inter avium et mammalium pulmones differentiam doceant, ut illis solae *parietales* sint vesiculae, his autem nullae nisi *terminales*. Quod ad universa quidem mammalia negare non possum, qui non nisi humanos et vitulinos pulmones investigaverim: his autem parietales deësse vesiculas prorsus nego. Quum enim, postquam semel inveni, satis saepe innumeris laminis praeparatis longitudinales bronchiolorum figuras invenirem, raro inveni, quae non parietalibus vesiculis essent instructae. Parietales autem hic eas solas dico, quae lata basi [3]) bronchiolis junctae sunt, non illas, quas parvo petiolo, ut ita dicam, praeditas ipsorum bronchiolorum minimorum terminales, ut sunt, sic habebam [4]). Neque vero novum quid hic tradere mihi videor, quum Malpighius jam praestantissimis in illis epistolis omnino eodem modo rem se habere descripserit: quoniam vero recentiores omnes — nisi solum Franciscum Reisseisen exceperis, quamquam et hic figuris quidem, verbis vero, quod scio, rem nusquam distincte expressit — aut obliti id esse, aut non ipsi vidisse videntur, ea quae observavi, urgenda mihi videbantur.

Atque parietales vesiculae prope terminalem interdum sunt positae, ita fere ut trifidam, at solito multo majorem

---

1) Cf. supra p. 21.
2) Cf. supra p. 25.
3) Cf. fig. 2, b.
4) Cf. fig. 2, a.

terminalem vesiculam esse putes. Bifidas autem, vel trifidas, vel adeo pluribus locis ut ita dicam incisas vesiculas — quas Berres adesse vult, quasque aliis in aliis stratis impositis deceptus fortasse videre sibi visus sit — quum caeteroquin non observaverim, parietales ad terminalem propius accedere rectius habere mihi videor quam terminalem multopartitam. Interdum etiam parietales vesiculae ita in oppositis bronchioli parietibus positae sunt, ut segmento facto bronchiolum dilatari in vesiculam ac rursus coarctari videatur, ita ut canaliculo modo intumescente, modo contracto species quaedam moniliformis existat, quemadmodum, ut supra vidimus [1]), Willisius vesicularum partem oriri putabat, qua de causa cum muris colo ductus aëriferos tenuissimos comparavit. Atque facilius etiam specie illa ludimur, si utraeque vesiculae ejusdem fere sunt magnitudinis et latissima basi insidentes, figura ornatae ad orbiculum proxime accedente, itaque bronchiolis non tam impositae esse videntur, quam unum quodammodo atque continuum canalem cum bronchiolo constituere: quamobrem minime Malpighianae illi Willisii sententia opposita mihi esse visa est, itaque duumvirorum praeclarissimorum observationes inter se congruere gaudemus, quum recte viderit quidem Willisius, minus vero recte visa interpretatus sit.

Quae quum ita se habeant, nullam ex aliis in alias vesiculas esse viam patet, quam quae ipsis tracheae surculis efficitur, quod quemadmodum certius atque clarius dici possit, quam a Malpighio, ex trachea in ipsas *mox* ex una in alteram patentem esse aditum contendente factum est, equidem ignoro. Etsi enim tenuissimi surculi, in quos dividuntur bronchiola, vesicula tantopere dilatantur, ut vesiculam non esse finem surculi, sed surculum ut ita dicam petiolum vesiculae credas, numquam tamen inter duas vesiculas talem canaliculum alteram cum altera jungentem invenire potui, qui *anastomosis* dici possit, neque alia apertura praedita est vesicula, quam qua cum bronchioli vel fine, vel latere cohaeret. Perforatas itaque vesiculas, immo cribriformes adesse, ut illustrissimus Bourgery statuit, negandum mihi videtur.

---

1) Cf. supra p. 15, 16.

Inter vesiculas vero interdum foramen seu potius lumen quoddam perfecte rotundum conspicitur, quod quum subnigris parietibus sit circumdatum, profundum esse facile tibi persuadeas: modo autem cum vesicula junctum est una, vel duabus atque tribus etiam, modo proxime, parvulo tantum intervallo separatis vesiculis circumdatum, qua de causa bronchioli esse segmentum transversum putaverim. Illud, credo, HELVETIUS vidit [1]), qui de apertura rotunda satis magna atque profunda, inter medias suas cellulas posita loquitur, quum vero persequi non posset, nulla via continuari arbitratus esse videtur, neque ullum ex observatione argumentum conclusit. Atque hic quoque ea, quae adsunt, vidisse illum juvat, praesertim quum vix quemquam inveniri credam, quem, pulmonum substantia accuratius armatis oculis spectata, fugiat, male HELVETIUM observationes esse interpretatum. Quis est autem, qui in naturae scientia non maluerit inter opiniones esse pugnam quam inter observationes? ut primum enim historia rem in ditionem suam redegit, de iis, quae menti visa sunt, mox actum est, quum ea quae oculis visa sunt, non nisi difficillime cadant.

Lobuli minimi jam pluribus vesiculis constant, neque ulla certa praediti sunt forma: inter hos vero lobulos tela conjunctiva inserta est: quodsi cellulae in hacce substantia interlobulari inveniuntur, semper illae cellulae esse videntur, quibus pigmentum, quod HENLE primus *granulosum* dixit, continetur: vesiculas vero MALPIGHIANAS inter lobulos sitas numquam conspexi.

Atque magnitudinem vesicularum quod attinet, pro aetate minores majores esse inveni. Ut invenirem autem metitus sum aëre modice extensas, quippe quae modice extensae pulmonum vitae ac flori, ut ita dicam, optime respondeant: ad metiendum vero praestantissimum mihi micrometrum SCHIEKIANUM, trochlea insignem, humanitate illustrissimi Praeceptoris HENLE affuisse gaudeo. — In foetu trimestri igitur, (quem rara opportunitate investigare mihi contigit, aëre autem implere non poteram,

---

1) Cf. supra p. 18.

ita ut vesiculae nec rotundae, nec orbiculares, sed nulla certa forma praeditae angulosae essent) quamquam casu factum est, ut metiri non possem, facile tamen globulorum sanguinis magnitudinem fere aequare comparando aestumavi, quibus evaporatione contractis omnino admodum erant similes. In quinquemestri vero metiri licuit, ibique modicae magnitudinis ratione habita 0,0354‴ inveni. In infante deinde, vel jam ut edebatur, vel mox post partum mortuo, quorum plurimos mihi metiri licuit, inde a 0,0105‴ usque ad 0,0718‴ latas inveni ovales vesiculas, longas autem inde a 0,0244‴ usque ad 0,0724‴: rotundarum diametrum fere 0,0435‴. Puerorum, adolescentium pulmones non mihi affuisse doleo. Adultorum vero vesiculae fere 0,01‴ usque ad 0,1‴ finibus continentur: mediocres autem 0,0567‴ i. e. fere $^1/_{20}$‴ efficiunt: itaque minores inveni, quam ab illustrissimis Krause, Huschke, aliis esse dicuntur. Magnam deinde mihi praebuit voluptatem, quod Praeceptor amicissimus Henle praeparatum ab illustrissimo Hyrtl, cujus praestantissimis injectionibus celeberrima Germaniae, ne dicam Europae musaea ornantur, injectum, metiendum mihi reliquit. In hocce autem pulcherrimo praeparato maximam vesiculam 0,0594‴ inveni: aderant autem non majores quam 0,0052‴, atque modicam magnitudinem spectans 0,0262‴ non superantes reperi. Quas quum ab initio, multas jam metitus, tam parvas esse mirarer, anxie anquirebam sperans fore ut aliqua parte laminae satis magnae majores invenirem: at frustra; majores, maximas metiebar, neque tamen aequales erant vesiculis lobulorum, quorum vasa non impleta sunt. Tum enimvero in animum tandem mihi venit observatio illa quam Everardus Home et Bauer primi instituerunt, dilatatis magnopere vesiculis sanguinis motum per capillaria non esse liberum: atqui libere materiem injectam in praeparati Hyrtlyani capillaria transiisse, id profecto cuicui spectanti patebit: neque igitur difficile explicatu, cur tam parvae ibi sint vesiculae. Itaque id, quod Home et Bauer praedicaverunt, experientia omnino sanciri videtur, quod juvat praesertim de Lombardiana emphysematis vesicularis explicatione cogitantem [1]). — Atque inter vesiculas e superficie excisas et

1) Cf. supra p. 25.

inter eas, quae in profunda mole pulmonum sitae sunt, eandem differentiam inveni, quam Home et Bauer, qui majores esse ad superficiem propius accedentes tradiderunt: hancce vero differentiam 0,01‴ fere aequare metiendo effeci. Bronchioli deinde cum vesicula terminali magnitudinem comparans, surculorum tenuissimorum diametros saepius 0,008‴ metitus sum, quum vesicularum diametri 0,0277‴ fere efficerent. Restat jam ut magnitudines intervallorum, quibus vesiculae separantur addam, quas ut rectas verasque invenirem, illud potissimum cavendum erat, ne diversorum stratorum vesiculis interposita intervalla metirer. Itaque laminis satis tenuibus abscisis plerumque quidem minorem esse substantiam inter vesiculas positam quam ipsarum vesicularum diametros, nempe in infantibus 0,019‴ fere inveni, ac saepe non majorem 0,005‴: interdum vero etiam aequalem atque majorem vesiculis, quin etiam semel 0,09‴ in infantis pulmone conspexi.

Jam de textura bronchiolorum et vesicularum quid ipse viderim addendum videtur. Fibras illas, quas e nucleis longioribus factis et inter se concretis oriri observavit illustrissimus Henle [1]), quasque fibras nucleatas dixit, in bronchiolis, quorum diameter 0,06‴ tantum efficiebat, acido acetico instillato vidi, ac semel, quum forte Praeceptor ille meus clarissimus adesset, ipsi ostendi, qui prius jam in surculis 0,2 linearum viderat. [2]) Quas fibras quum nec morphologice, nec chemice satis certo musculares esse evinci possit, ad causas physiologicas, quibus earum natura certius atque lucidius illustretur, redeundum esse puto. Quod priusquam faciam, narrandum tamen videtur saepissime quoque in infantilibus, atque saepius etiam in vitulinis pulmonibus recentibus fibras me vidisse, organicorum musculorum fibris omnino similes, quae fundum vel pro re nata superficiem vesicularum constituebant. Ad ipsas vesiculas enim pertinere [3]) distinctissime discerni poterat eo, quod iisdem finibus circumscribebatur stratum fibrarum mus-

---

1) Allgemeine Anatomie p. 194. sqq.
2) L. l. p. 577.
3) Cf. figura 3.

cularium — quod plerumque profundius esse atque cavum efficere videbatur, — quibus vesicula etiam definiebatur, ita fere ut telae, quibus vesiculae essent circumdatae, saepissime densiores atque ea de causa obscurae apparerent, quum pellucida esset ipsa vesicula, in qua fibrae viderentur.

Atque diu igitur quum mecum reputarem, quemadmodum fibras illas, uti musculares habebam, sic esse quoque demonstrarem, nihil jam mihi auxilii adesse videbatur, nisi a physiologicis experimentis repeteretur. Quae quum ipse ut instituerem neque tempus, neque occasio opportuna adesset, experimenta illa, quae illustrissimus Longet in equis et bobus instituit, in memoriam revocare liceat. Longet enim quum nervum pneumo-gastricum in hisce majoribus animalibus irritaret, bronchiola vel minima, quae oculis persequi posset, contrahi vidit: quumque nervos vagos persecuisset, emphysema vesiculare oriebatur, quod non aliter explicari posse putat, quam paralysi fibrarum muscularium. Quae musculares fibrae si deëssent — non autem eas se vidisse ipse Longet fatetur — haec dilatatio vesicularum non permanere posset, quippe quum in elasticas fibras vim illam vagi persecti habere nequerent, quin etiam in tenuissimis surculis et vesiculis elasticas fibras inveniri hisce experimentis innixus negat: ce résultat expérimentel, inquit, empêche d'admettre, que les parois des vésicules, cellules ou capillaires aériens du poumon sont formées[1]) par du tissu fibreux élastique. Neque equidem ipse aut in vesiculis, aut in tenuissimis bronchiolorum surculis elasticas fibras umquam vidi, et illustrissimus Henle[2]) de bronchiis verba faciens: wenn nun ihre letzten Enden, inquit, bloss häutig werden, so verwandeln sich zugleich die longitudinalen elastischen Fasern der inneren Schicht gleichfalls in glatte Muskelfasern; die Röhren werden den Ausführungsgängen der Drüsen ganz ähnlich. — Emphysema vero illud vesiculare suffocationem sequi vidit illustrissimus Longet, quam tum aëre non

---

1) Addere liceat: exclusivement: omnino enim deësse fibras elasticas vesiculis et surculis tenuissimis, hisce experimentis solis effici haud posse videtur.

2) Allgemeine Anatomie p. 577.

rite mutato, tum circulatione sanguinis vesicularum dilatatione secundum celeberrimos Home et Bauer impedita oriri vult. Quibis experimentis Willisii argumentum addam, qui corporibus alienis inimicisque pulmones tam vehementer irritari ac statim moveri nos videre monet, ut jam hacce omnibus nota observatione pulmones per se ipsos moveri efficiatur. Quae quum ita sint jam diu apud me constabat muscularem illam vesicularum et bronchiolorum structuram, quam soli formae speciei non satis credebam, physiologicis illis causis juvantibus esse demonstratam: verumtamen minime dicere possum, quanto gaudio affectus sim illustrissimi Henle verba legens haecce: Wer da weiss dass in anatomischer und chemischer Beziehung die Fasern der Cutis, der Tunica Dartos, der Venen und Lymhpgefässe mit denen der Sehnen und fibrösen Häute, die Fasern der Arterien mit denen der Hornhaut und sogar der Haare, so lange diese noch weich sind, übereinstimmen, wird auf die morphologische Aehnlichkeit zweier Gewebe kein grosses Gewicht legen. Er wird Organe nicht für contractil halten, weil sie aus muskelartigen Fasern gebildet sind, sondern vielmehr die Fasern muskulös nennen, welche in contractilen Geweben vorkommen [1]. Atqui ut et experimentis, et observatione constat, pulmonum vesiculae et bronchiolorum surculi tenuissimi irritati contrahuntur; in organorum parietibus autem telae illius, quae contrahitur, fibrae, si adsunt, musculares habendae: musculares igitur sunt fibrae illae, quas in vesiculis et bronchiolis conspexi. Itaque motus ipsarum vesicularum, quamquam minime est voluntarius, tamen et ad anatomiae, et ad physiologiae normam non a sola externa vi thoracis parietum pendere demonstratus est: duplici autem causa motus ille incitari mihi videtur, et chemica, si ita dici liceat, i. e. acido carbonico et aquae vapore in vesiculas ex cappillaribus sanguiferis transgresso, et mechanica quae dicitur, thoracis parietibus in superficiem pulmonum prementibus: per fibras illas musculares vero quemadmodum

---

1) Ueber Tonus, Krampf und Lähmung der Bronchien, und über Expectoration von J. Henle, in: Zeitschrift für rationelle Medicin von J. Henle und C. Pfeufer, Zürich 1844 I. p. 251.

tota Malpighianarum vesicularum moles, et internarum, et externarum, aequaliter aëre vacuefieri possit, optime intelligitur. Non enim facio cum illustrissimo Longet, qui ea de causa ut aër ab omni parte expellatur, fibras musculares adesse putat: etenim si nil ageretur, nisi ut aër ex omnibus vesiculis repelleretur, cur non id elasticis quoque fibris, vel quavis alia ratione fieri poterat? neque omnino ita ratiocinandum videtur, ut quem in finem organum adsit ostendentes, organum adesse evincere studeamus, sed si demonstratum est adesse, quaenam sit ejus functio investigandum. Saepius enim plures ad eundem finem viae perducere posse videntur: non igitur ex fine via, sed ex via finis cognosci poterit.

Erratum.

Pag. 10 linea secunda (si infra numerare incipias) legitur *poterat*, legatur *posset*.

THESES.

I.

Vesiculis, non canaliculis bronchiola terminantur.

II.

Falso haecce inter mammalium et avium pulmones differentia statuitur, ut illis non nisi *terminales* vesiculae, his *parietales* solae adsint.

III.

Emphysema vesiculare non inter hypertrophias, sed inter atrophias est recensendum.

IV.

Pulmonum vesiculae per se ipsas moveri possunt.

V.

Ut bronchiolorum termini investigentur, aëre quam liquore impleri bronchia praestat.

VI.

Rectissime illustrissimus Henle in physiologia causalem teleologicae, quae dicitur, methodo praeferendam esse docet.

Figurarum explicatio.

Fig. 1. Lamina pulmonis infantis maturi, qui numquam respiravit, in qua vesicularum solitae figurae conspicuae.

Fig. 2. Lamina ejusdem pulmonis, in qua bronchiolum invenitur, cui et parietales (b) et terminales (a) vesiculae adhaerent.

Fig. 3. Lamina pulmonis vitulini recentis, in qua supremae vesiculae fundus ac fibrae musculares conspiciuntur.

Fig. 1.

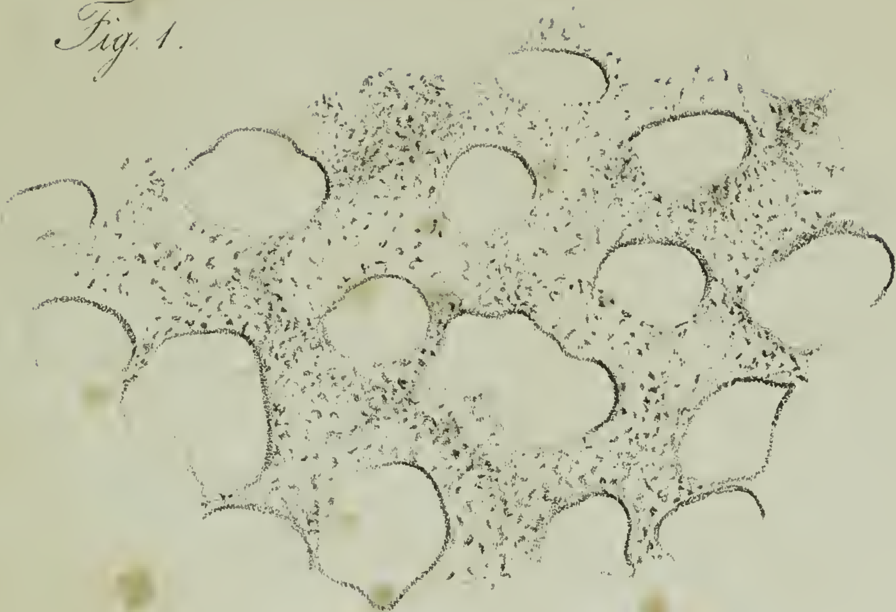


Fig. 2.



Fig. 3.

